

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-222815

(43)Date of publication of application : 11.08.2000

(51)Int.Cl.

G11B 19/28

G11B 7/09

G11B 19/247

(21)Application number : 11-023063

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 29.01.1999

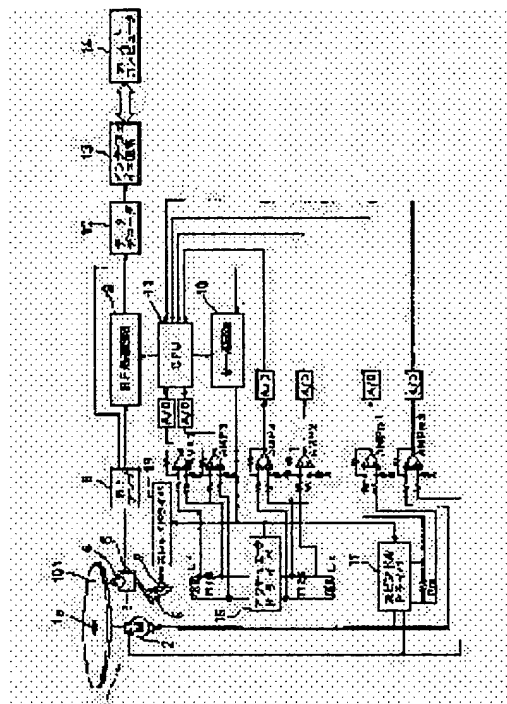
(72)Inventor : IIDA MICHIIHIKO

(54) DISK DRIVE APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent damage to driving coils by heat generated from an actuator driving coil or a spindle motor driving coil, and deterioration of optical characteristics and curving of recording heads because of thermal expansion of optical system parts such as lenses or the like.

SOLUTION: The apparatus includes a spindle motor 2 for rotating a recording disk 101, an optical pickup 3, a servo means 10 and resistance value-measuring means (AMP1-AMP4 and AMPm1-AMPm2) for measuring a resistance value of driving coils of the spindle motor 2 and optical pickup 3. The servo means 10 lowers a rotational speed or a servo gain of the spindle motor 2 thereby restricting a heat generate amount when the resistance value measured by the resistance value-measuring means is not smaller than a predetermined resistance value.



PAT-NO: JP02000222815A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000222815 A
TITLE: DISK DRIVE APPARATUS
PUBN-DATE: August 11, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

| | |
|------------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| IIDA, MICHIIHIKO | N/A |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| | |
|-----------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| SONY CORP | N/A |

APPL-NO: JP11023063

APPL-DATE: January 29, 1999

INT-CL (IPC): G11B019/28, G11B007/09 , G11B019/247

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent damage to driving coils by heat generated from an actuator driving coil or a spindle motor driving coil, and deterioration of optical characteristics and curving of recording heads because of thermal expansion of optical system parts such as lenses or the like.

SOLUTION: The apparatus includes a spindle motor 2 for rotating a recording disk 101, an optical pickup 3, a servo means 10 and resistance value-measuring means (AMP1-AMP4 and AMPm1-AMPm2) for measuring a resistance value of driving coils of the spindle motor 2 and optical pickup 3. The servo means 10 lowers a

11B019/247

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent damage to driving coils by heat generated from an actuator driving coil or a spindle motor driving coil, and deterioration of optical characteristics and curving of recording heads because of thermal expansion of optical system parts such as lenses or the like.

SOLUTION: The apparatus includes a spindle motor 2 for rotating a recording disk 101, an optical pickup 3, a servo means 10 and resistance value-measuring means (AMP1-AMP4 and AMPm1-AMPm2) for measuring a resistance value of driving coils of the spindle motor 2 and optical pickup 3. The servo means 10 lowers a rotational speed or a servo gain of the spindle motor 2 thereby restricting a heat generate amount when the resistance value measured by the resistance value-measuring means is not smaller than a predetermined resistance value.

COPYRIGHT: (C)2000,JP

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録ディスクを保持して回転操作する回転操作機構と、

半導体レーザと、この半導体レーザの発する光束を上記回転操作機構によって回転操作される記録ディスクに照射する対物レンズと、この対物レンズの位置を制御するアクチュエータとを有し、該光束を記録ディスクに照射することによりこの記録ディスクに対する情報信号の記録または再生を行う光学ピックアップ装置と、

上記光学ピックアップ装置のアクチュエータの動作を制御して、上記対物レンズと上記記録ディスクとの位置関係に応じて該対物レンズの位置を制御するサーボ動作を行うサーボ手段と、

上記アクチュエータにおける駆動力を得るための駆動コイルの抵抗値を計測する抵抗値計測手段とを備え、

上記サーボ手段は、上記抵抗値計測手段により計測される抵抗値が所定抵抗値以上であるときは、サーボゲインをエラーが発生しない範囲の最下限まで下げること特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項2】 記録ディスクを保持して回転操作する回転操作機構と、

半導体レーザと、この半導体レーザの発する光束を上記回転操作機構によって回転操作される記録ディスクに照射する対物レンズと、この対物レンズの位置を制御するアクチュエータとを有し、該光束を記録ディスクに照射することによりこの記録ディスクに対する情報信号の記録または再生を行う光学ピックアップ装置と、

上記光学ピックアップ装置のアクチュエータの動作を制御して、上記対物レンズと上記記録ディスクの記録トラックとの該記録ディスクの径方向についての位置関係に応じて該対物レンズの位置を制御するトラッキングサーボ動作を行うトラッキングサーボ手段と、

上記アクチュエータにおける駆動力を得るためのトラッキングコイルの抵抗値を計測する抵抗値計測手段とを備え、

上記トラッキングサーボ手段は、上記記録ディスクからの情報信号の読取りを行っておらず、かつ、上記抵抗値計測手段により計測される抵抗値が所定抵抗値以上であるときは、トラッキングサーボ動作を停止させることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項3】 光学ピックアップ装置を回転操作機構に保持された記録ディスクの径方向に移動操作する移動操作手段を備え、

トラッキングサーボ手段は、上記移動操作手段による光学ピックアップ装置の移動操作が行われており、かつ、抵抗値計測手段により計測される抵抗値が所定抵抗値以上であるときは、トラッキングサーボ動作を停止させる期間を可能な範囲で長くすること特徴とする請求項2記載のディスクドライブ装置。

【請求項4】 記録ディスクを回転操作する回転操作機

構と、

上記回転操作機構における上記記録ディスクの回転速度を制御するサーボ動作を行うサーボ手段と、

半導体レーザと、この半導体レーザの発する光束を上記回転操作機構によって回転操作される記録ディスクに照射する対物レンズと、この対物レンズの位置を制御するアクチュエータとを有し、該光束を記録ディスクに照射することによりこの記録ディスクに対する情報信号の記録または再生を行う光学ピックアップ装置と、

10 上記アクチュエータにおける駆動力を得るための駆動コイルの抵抗値を計測する抵抗値計測手段とを備え、上記サーボ手段は、上記抵抗値計測手段により計測される抵抗値が所定抵抗値以上であるときは、記録ディスクの回転速度を下げることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項5】 スピンドルモータを有し、このスピンドルモータの駆動力により記録ディスクを回転操作する回転操作機構と、

上記回転操作機構のスピンドルモータを制御して、上記記録ディスクの回転速度を制御するスピンドルサーボ動作を行うスピンドルサーボ手段と、

上記スピンドルモータにおける駆動力を得るための駆動コイルの電流値と駆動電圧、逆起電圧を測定し、抵抗値を求める抵抗値計測手段と、

半導体レーザを有し、この半導体レーザが発する光束を記録ディスクに照射することによりこの記録ディスクに対する情報信号の記録または再生を行う光学ピックアップ装置とを備え、

30 上記スピンドルサーボ手段は、上記抵抗値計測手段により計測される抵抗値が所定抵抗値以上であるときは、該抵抗値が該所定抵抗値未満となるまで、記録ディスクの回転速度を下げることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項6】 スピンドルサーボ手段は、スピンドルモータの駆動力を切断して慣性による回転をさせることにより記録ディスクの回転速度を下げ、この回転速度が所定の回転速度まで下がったときに該記録ディスクの回転速度を維持するためのスピンドルモータの駆動力を発生させることを特徴とする請求項5記載のディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクなどの記録ディスクに対する情報信号の記録や再生を行うディスクドライブ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、光ディスクなどの記録ディスクに対して情報信号の記録や再生を行うディスクドライブ装置が提案されている。このディスクドライブ装置においては、記録ディスクは、中心部分を保持されて回転操作

される。そして、このように回転操作される記録ディスクには、光学ピックアップ装置が対向されて配設される。この光学ピックアップ装置は、半導体レーザの如き光源を有し、この光源から発せられる光束を記録ディスクの信号記録面に照射する。そして、この光束により記録ディスクへの情報信号の書き込みがなされるとともに、該光束の記録ディスクよりの反射光により、該記録ディスクよりの情報信号の読み出しがなされる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のようなディスクドライブ装置は、光学ピックアップ装置が有するアクチュエータや、記録ディスクを回転操作するためのスピンドルモータの如き発熱源を有している。

【0004】すなわち、アクチュエータは、光源からの光束を記録ディスクに集光して照射する対物レンズが取り付けられた可動部に駆動コイルを取付け、この可動部を磁気回路が形成する磁界中に配設して構成されている。このアクチュエータにおいては、駆動コイルに駆動電流を供給することにより、この駆動コイルは、磁気回路が形成する磁界との作用で駆動力を生じ、可動部を移動させる。したがって、このアクチュエータにおいては、駆動コイルにおいて、発熱がある。

【0005】また、スピンドルモータは、ロータまたは固定側に駆動コイルを設け、この駆動コイルを固定側またはロータに設けられた磁気回路が形成する磁界中に配設して構成されている。このスピンドルモータにおいては、駆動コイルに駆動電流を供給することにより、この駆動コイルは、磁気回路が形成する磁界との作用で駆動力を生じ、ロータを回転させる。したがって、このスピンドルモータにおいては、駆動コイルにおいて、発熱がある。

【0006】そして、このようなアクチュエータの駆動コイルやスピンドルモータの駆動コイルが高温となるまで発熱すると、該駆動コイルの損傷や、レンズ等光学系部品が熱膨張することによる光学特性の劣化や、記録ディスクの湾曲が発生する虞れがある。また、半導体レーザの如き光源の寿命を縮めてしまう。

【0007】そこで、本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、アクチュエータの駆動コイルやスピンドルモータの駆動コイルから発する熱による該駆動コイルの損傷、レンズ等光学系部品が熱膨張することによる光学特性の劣化、及び、記録ディスクの湾曲が防止されたディスクドライブ装置を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、本発明に係るディスクドライブ装置は、記録ディスクを保持して回転操作する回転操作機構と、半導体レーザとこの半導体レーザの発する光束を上記回転操作機構によって回転操作される記録ディスクに照射する対物レ

レンズとこの対物レンズの位置を制御するアクチュエータとを有し該光束を記録ディスクに照射することによりこの記録ディスクに対する情報信号の記録または再生を行う光学ピックアップ装置と、この光学ピックアップ装置のアクチュエータの動作を制御して対物レンズと記録ディスクとの位置関係に応じて該対物レンズの位置を制御するサーボ動作を行うサーボ手段と、アクチュエータにおける駆動力を得るための駆動コイルの抵抗値を計測する抵抗値計測手段とを備えており、サーボ手段は、抵抗値計測手段により計測される抵抗値が所定抵抗値以上であるときは、サーボゲインをエラーが発生しない範囲の最下限まで下げることとを特徴とする。

【0009】また、本発明に係るディスクドライブ装置においては、サーボ手段は、記録ディスクからの情報信号の読取りを行っておらず、かつ、抵抗値計測手段により計測される抵抗値が所定抵抗値以上であるときは、トラッキングサーボ動作を停止させることとしてもよい。

【0010】さらに、本発明に係るディスクドライブ装置においては、記録ディスクの回転速度を制御するサーボ手段を設け、このサーボ手段により、抵抗値計測手段により計測される抵抗値が所定抵抗値以上であるときは、記録ディスクの回転速度を下げることもよい。

【0011】これらディスクドライブ装置においては、アクチュエータにおける発熱により温度上昇があったときには、該アクチュエータの駆動コイルに対する電流供給が減少させられ、発熱量が減少し、温度が降下する。

【0012】そして、本発明に係るディスクドライブ装置は、回転操作機構のスピンドルモータにおける駆動力を得るための駆動コイルの電流値と駆動電圧、逆起電圧を測定して抵抗値を求める抵抗値計測手段を設け、記録ディスクの回転速度を制御するサーボ手段は、該抵抗値計測手段により計測される抵抗値が所定抵抗値以上であるときは、該抵抗値が該所定抵抗値未満となるまで、記録ディスクの回転速度を下げることを特徴とする。

【0013】このディスクドライブ装置においては、スピンドルモータにおける発熱により温度上昇があったときには、該スピンドルモータの駆動コイルに対する電流供給が減少させられ、発熱量が減少し、温度が降下する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0015】本発明に係るディスクドライブ装置は、記録ディスクとして光ディスクを用い、この光ディスクに対する情報信号の記録または再生を行う装置である。

【0016】このディスクドライブ装置は、図1に示すように、光ディスク101の中心部分を保持して回転操作する回転操作機構1が配設されている。この回転操作機構1は、回転操作可能に支持され光ディスク101の

中心部分を保持するディスクテーブル1aと、このディスクテーブル1aを回転操作するスピンドルモータ2とを有して構成されている。

【0017】そして、このディスクドライブ装置は、光学ピックアップ装置3を有している。この光学ピックアップ装置3は、図示しない半導体レーザを光源として内蔵している。この光学ピックアップ装置3は、半導体レーザの発する光束を、対物レンズ4を介して射出させ、集光させる。この対物レンズ4は、2軸アクチュエータによって、光軸方向及び光軸方向に直交する光ディスク101の径方向に移動操作可能に支持されている。この2軸アクチュエータは、対物レンズ4を光軸方向に移動させる駆動力を発生させるためのフォーカスコイルLfと、該対物レンズ4を光ディスク101の径方向に移動させる駆動力を発生させるためのトラッキングコイルLtとを有して構成されている。

【0018】この光学ピックアップ装置3は、半導体レーザの発する光束を回転操作機構1によって回転操作される光ディスク101の信号記録面上に照射し、この光ディスク101に情報信号の書き込みを行い、または、該信号記録面よりの該光束の反射光を検出することによって、該光ディスク101より情報信号の読み取りを行う。

【0019】光学ピックアップ装置3は、移動操作手段となる移動操作機構5によって、回転操作機構1に保持された光ディスク101の径方向に移動操作可能となされている。すなわち、この光学ピックアップ装置3は、ガイドシャフト6により、このガイドシャフト6に沿って移動可能に支持されている。そして、この光学ピックアップ装置3は、スレッドモータ7によって、ガイドシャフト6に沿って移動操作される。なお、光学ピックアップ装置3の位置は、ホール素子などによって検出される。

【0020】光学ピックアップ装置3が光ディスク101より情報信号を読み取って得られた電気信号は、RFアンプ8に送られる。このRFアンプ8は、光学ピックアップ装置3より送られた信号を増幅してRF信号としてRF処理回路9に送るとともに、送られた信号からサーボエラー信号を生成してサーボ回路10に送る。RF処理回路9は、制御手段となるCPU(セントラルプロセッサユニット)11によって制御されてRF信号に所定の信号処理を施し、データデコード12に送る。データデコード12は、RF処理回路9より送られた信号をデコードして、光ディスク101に記録されていた情報信号を再生し、インターフェイス13を介して、外部のホストコンピュータ14に送る。

【0021】一方、サーボ回路10は、CPU11に制御され、送られたサーボエラー信号に基づき、2軸アクチュエータを駆動する2軸アクチュエータドライバ15、スレッドモータ7を駆動するスレッドドライバ1

6、及び、スピンドルモータ2を駆動するスピンドルドライバ17を制御する。2軸アクチュエータドライバ15は、フォーカスコイルLf及びトラッキングコイルLtへの供給電流を制御する。

【0022】サーボエラー信号は、光学ピックアップ装置3より射出される光束と光ディスク101の信号記録面上の記録トラックとの相対位置関係及び相対速度に関する情報を含んだ信号である。すなわち、このサーボエラー信号のうちのフォーカスエラー信号は、光学ピックアップ装置3の射出光束の焦点と光ディスク101の信号記録面との、該光束の光軸方向の距離、すなわち、焦点ズレに対応した信号である。また、サーボエラー信号のうちのトラッキングエラー信号は、光学ピックアップ装置3の射出光束の光軸と光ディスク101の記録トラックとの、該光ディスクの径方向の距離、すなわち、トラックずれに対応した信号である。これらフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号は、2軸アクチュエータの駆動の基準となり、それぞれ焦点ズレ及びトラックずれを0に収束させるための信号となる。また、トラッキングエラー信号のDCオフセット成分は、光学ピックアップ装置3に対するこの光学ピックアップ装置3より射出される光束が追従している記録トラックの平均的な位置とのずれ量に相当し、スレッドモータ7の駆動の基準となる。さらに、RF信号より抽出されるクロック信号は、光学ピックアップ装置3より射出される光束に対する記録トラックの線速度に対応しており、スピンドルモータ2の駆動の基準となる。

【0023】すなわち、2軸アクチュエータ、スレッドモータ7及びスピンドルモータ2は、それぞれ対応するサーボエラー信号に基づいて駆動される。そして、CPU11は、回転操作機構1による光ディスク101の回転操作速度及び移動操作手段による光学ピックアップ装置3の移動操作速度をそれぞれ制御することができ、光学ピックアップ装置3より射出される光束と光ディスク101との相対速度を制御することができる。

【0024】なお、スレッドモータ7は、光学ピックアップ装置3の位置を、ある記録トラックに対応する位置から、別の記録トラックに対応する位置に高速で移動させる、いわゆるシーク動作においても使用される。

【0025】そして、フォーカスコイルLfの電流値を検出する第1のセンス抵抗R1が、このフォーカスコイルLfに直列に接続されている。この第1のセンス抵抗R1の両端の電位差は、第1の差動アンプAMP1により取り出され、この第1の差動アンプAMP1の出力としてA/Dコンバータを介してCPU11に送られる。

【0026】また、トラッキングコイルLtの電流値を検出する第2のセンス抵抗R2が、このトラッキングコイルLtに直列に接続されている。この第2のセンス抵抗R2の両端の電位差は、第2の差動アンプAMP2により取り出され、この第2の差動アンプAMP2の出力

としてA/Dコンバータを介してCPU11に送られる。CPU11は、A/D変換された第1及び第2の差動アンプAMP1、AMP2の出力から、電流値I1、I2を計測する。

【0027】さらに、フォーカスコイルLfのコイル端の電位差V1が第3の差動アンプAMP3の出力として取り出され、トラッキングコイルLtのコイル端の電位差V2が第4の差動アンプAMP4の出力として取り出される。これら第3及び第4の差動アンプAMP3、AMP4の出力は、A/D変換されてCPU11に送られる。

【0028】そして、CPU11は、フォーカスコイルLfの抵抗値を、

$V1/I1$

により算出し、また、トラッキングコイルLtの抵抗値を、

$V2/I2$

により算出する。CPU11は、これらコイルLf、Ltの抵抗値が所定の抵抗値以上であったときには、これらコイルLf、Ltが高温になっていると判断し、以下の(a)乃至(c)のいずれかの動作を実行する。

【0029】(a)フォーカサーボ動作またはトラッキングサーボ動作のサーボゲインをエラーが出ない範囲内での最低限まで下げる。

【0030】(b)スピンドルモータ2の回転速度を下げる。

【0031】(c)トラッキングコイルLtについて、光ディスクよりの情報信号の読み出し(リード)をしていなければ、トラッキングサーボ動作を停止する。また、情報信号の読み出し中ならば、シーク動作中においてトラッキングサーボ動作を停止させる時間を可能な限り長くする。

【0032】すなわち、このディスクドライブ装置において、CPU11は、フォーカスコイルLfまたはトラッキングコイルLtが発熱して所定温度以上の温度となっているときには、サーボゲインの低下、スピンドルモータ2の駆動回転速度の低下、または、トラッキングサーボ動作の停止により、これらコイルLf、Ltからの発熱を抑える。これらの動作は、いずれか一つのみを実行してもよく、また、複数の動作を実行する場合においては、いずれを先に実行してもよく、複数の動作を同時に実行してもよい。

【0033】なお、CPU11は、スピンドルモータ2の回転速度の低下などにより光学ピックアップ装置3より射出される光束と光ディスク101との相対速度が下がる場合には、これに応じて、信号処理や時間計測の基準として使用しているクロック信号の周波数を低下させる。

【0034】このようにして、このディスクドライブ装置においては、光学ピックアップ装置3の半導体レーザ

の寿命の短縮が回避され、また、記録ディスク101の熱変形による反りが抑えられる。

【0035】そして、CPU11は、各コイルLf、Ltの温度が十分に下がったならば、サーボゲインやスピンドルモータ2の回転速度等について初期状態に復帰させる。

【0036】そして、このディスクドライブ装置においては、スピンドルモータ2の駆動電流を検出する第3のセンス抵抗Rmがスピンドルドライブ17に接続されている。この第3のセンス抵抗Rmの両端の電位差は、第5の差動アンプAMPm1により取り出され、この第5の差動アンプAMPm1の出力としてA/Dコンバータを介してCPU11に送られる。CPU11は、A/D変換された第5の差動アンプAMPm1の出力から、電流値Imを計測する。

【0037】また、スピンドルモータ2の駆動コイルのコイル端の電位差Vmが第6の差動アンプAMPm2の出力として取り出される。この第6の差動アンプAMPm2の出力は、A/D変換されてCPU11に送られる。

【0038】さらに、CPU11は、スピンドルモータ2の回転速度Ktから逆起電圧Veを計算するか、もしくは、駆動電圧を切って電位差Vmを計測することにより、逆起電圧Veを計測する。

【0039】CPU11は、スピンドルモータ2の駆動コイルの抵抗値を、

$(Vm - Ve) / Im$

により算出し、駆動コイルの抵抗値が所定の抵抗値以上であったときには、この駆動コイルが高温であると判断し、以下の(a)または(b)のいずれかの動作を実行する。

【0040】(a)スピンドルモータ2の駆動力を切断し、慣性でディスクテーブル1a及び光ディスク101を回しておき、該光ディスク101の回転速度が所定の回転速度まで低下したところで、回転速度を維持するためにスピンドルモータ2による駆動を再開する。

【0041】(b)スピンドルモータ2の回転速度を下げたままで、温度が下がるまで動かす。

【0042】これらの動作は、いずれか一方のみを実行してもよく、また、両方の動作を実行する場合においては、いずれを先に実行してもよく、両方の動作を同時に実行してもよい。

【0043】CPU11は、スピンドルモータ2の回転速度の低下により光学ピックアップ装置3より射出される光束と光ディスク101との相対速度が下がる場合には、これに応じて、信号処理や時間計測の基準として使用しているクロック信号の周波数を低下させる。

【0044】このようにして、このディスクドライブ装置においては、光学ピックアップ装置3の半導体レーザ

【0045】

【００４６】すなわち、本発明は、アクチュエータの駆動コイルやスピンドルモータの駆動コイルから発する熱による該駆動コイルの損傷、レンズ等光学系部品が熱膨張することによる光学特性の劣化、及び、記録ディスク

【図面の簡単な説明】

【符号の説明】

1 回転操作機構、2 スピンドルモータ、3 光学ピックアップ装置、4 対物レンズ、5 移動操作機構、7 スレッドモータ、10 サーボ回路、11 CPU、15 アクチュエータドライバ、17 スピンドルドライバ、Lf フォーカスコイル、Lt トラッキングコイル、AMP1 第1の差動アンプ、AMP2 第2の差動アンプ、AMP3 第3の差動アンプ、AMP4 第4の差動アンプ、AMPm1 第5の差動アンプ、AMPm2 第6の差動アンプ

The diagram illustrates a control system for a disk drive. The mechanical part on the left includes a disk (1) with a read/write head (3) and a motor (M). The control circuit on the right consists of several interconnected blocks: an RF amplifier (8), an RF detection circuit (9), a data decoder (12), an interface circuit (13), and a host computer (14). The CPU (11) is the central processing unit, connected to the RF detection circuit (9), the data decoder (12), the interface circuit (13), the host computer (14), and the servo circuit (10). The servo circuit (10) outputs signals to the actuator driver (15) and the spindle driver (17). The actuator driver (15) is connected to the actuator (16) via an A/D converter and an amplifier (AMP 1). The spindle driver (17) is connected to the spindle motor (M) via an A/D converter and an amplifier (AMP 2). The system also includes a feedback loop with an A/D converter and an amplifier (AMP 3) connected to the CPU (11).

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the disk drive equipment which performs record and playback of the information signal over record disks, such as an optical disk.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the disk drive equipment which performs record and playback of an information signal to record disks, such as an optical disk, is proposed. In this disk drive equipment, a record disk has a part for a core held, and rotation actuation is carried out. And an optical pickup counters the record disk by which rotation actuation is carried out in this way, and is arranged. This optical pickup has the light source like semiconductor laser, and irradiates the flux of light emitted from this light source at the signal recording surface of a record disk. And while the writing of the information signal to a record disk is made according to this flux of light, read-out of the information signal from this record disk is made by the reflected light from the record disk of this flux of light.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the above disk drive equipments have the source of generation of heat like the actuator which an optical pickup has, and the spindle motor for carrying out rotation actuation of the record disk.

[0004] That is, an actuator attaches a drive coil in the moving part in which the objective lens which the flux of light from the light source is condensed on a record disk, and is irradiated was attached, is arranged into the field in which a magnetic circuit forms this moving part, and is constituted. In this actuator, by supplying a drive current to a drive coil, this drive coil produces driving force in an operation with the field which a magnetic circuit forms, and moves moving part. Therefore, in this actuator, there is generation of heat in a drive coil.

[0005] Moreover, a spindle motor is arranged into the field which the magnetic circuit in which the drive coil was prepared in Rota or a fixed side, and this drive coil was prepared in a fixed side or Rota forms, and is constituted. In this ASUPIN dollar motor, by supplying a drive current to a drive coil, this drive coil produces driving force in an operation with the field which a magnetic circuit forms, and rotates Rota. Therefore, in this spindle motor, there is generation of heat in a drive coil.

[0006] And when it generates heat until the drive coil of such an actuator and the drive coil of a spindle motor serve as an elevated temperature, there is a possibility that damage on this drive coil, degradation of the optical property by optical-system components, such as a lens, carrying out thermal expansion, and the curve of a record disk may occur. Moreover, the life of a lamp like semiconductor laser will be contracted.

[0007] Then, this invention is proposed in view of the above-mentioned actual condition, and tends to offer the disk drive equipment by which degradation of the optical property by optical-system components, such as damage on this drive coil by the heat emitted from the drive coil of an actuator or the drive coil of a spindle motor and a lens, carrying out thermal expansion and the curve of a record disk were prevented.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve an above-mentioned technical problem, the disk drive equipment concerning this invention The rotation actuation device which holds a record disk and carries out rotation actuation, The flux of light which semiconductor laser and this semiconductor laser emit according to the above-mentioned rotation actuation device The optical pickup which performs the record or playback of an information signal to this record disk by having the objective lens which irradiates the record disk by which rotation actuation is carried out, and the actuator which controls the location of this objective lens, and irradiating this flux of light at a record disk, A servo means to perform servo actuation which controls actuation of the actuator of this optical pickup and controls the location of this objective lens according to the physical relationship of an objective lens and a record disk, It has a resistance measurement means to measure the resistance of the drive coil for obtaining the driving force in an actuator. A servo means When the resistance measured by the resistance measurement means is beyond predetermined resistance, it is characterized by lowering to the maximum minimum of the range where an error does not generate servo gain.

[0009] Moreover, in the disk drive equipment concerning this invention, a servo means is good also as stopping tracking servo actuation, when the resistance which does not perform read of the information signal from a record disk, and is measured by the resistance measurement means is beyond predetermined resistance.

[0010] Furthermore, in the disk drive equipment concerning this invention, when the resistance which establishes a servo means to control the rotational speed of a record disk, and is measured by the resistance measurement means with this servo means is beyond predetermined resistance, it is good also as lowering the rotational speed of a record disk.

[0011] In these disk drive equipment, when a temperature rise occurs by generation of heat in an actuator, the current supply source to the drive coil of this actuator is decreased, calorific value decreases, and temperature descends.

[0012] And a resistance measurement means the disk drive equipment concerning this invention measures the current value of the drive coil for obtaining the driving force in the spindle motor of a rotation actuation device, and driver voltage and a reverse electromotive voltage, and calculate resistance establishes, and when the resistance measured by this resistance measurement means is beyond predetermined resistance, a servo means control the rotational speed of a record disk is characterized by to lower the rotational speed of a record disk until this resistance becomes under this predetermined resistance.

[0013] In this disk drive equipment, when a temperature rise occurs by generation of heat in a spindle motor, the current supply source to the drive coil of this spindle motor is decreased, calorific value decreases, and temperature descends.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing.

[0015] The disk drive equipment concerning this invention is equipment which performs the record or playback of an information signal to this optical disk, using an optical disk as a record disk.

[0016] As this disk drive equipment is shown in drawing 1, the rotation actuation device 1 which holds a part for the core of an optical disk 101, and carries out rotation actuation is arranged. this rotation actuation device 1 -- rotation -- it has disk table 1a which is supported operational and holds a part for the core of an optical disk 101, and the spindle motor 2 which carries out rotation actuation of this disk table 1a, and is constituted.

[0017] And this disk drive equipment has the optical pickup 3. This optical pickup 3 builds in the semiconductor laser which is not illustrated as the light source. This optical pickup 3 makes the flux of light which semiconductor laser emits inject through an objective lens 4, and makes it condense. the direction of a path of an optical disk 101 in which this objective lens 4 intersects perpendicularly in the direction of an optical axis, and the direction of an optical axis with a biaxial actuator -- migration -- it is supported operational. This biaxial actuator has the focal coil Lf for generating the driving force which

moves an objective lens 4 in the direction of an optical axis, and the tracking coil Lt for generating the driving force which moves this objective lens 4 in the direction of a path of an optical disk 101, and is constituted.

[0018] This optical pickup 3 reads an information signal from this optical disk 101 by irradiating the flux of light which semiconductor laser emits on the signal recording surface of the optical disk 101 in which rotation actuation is carried out by the rotation actuation device 1, and writing an information signal in this optical disk 101, or detecting the reflected light of this flux of light from this signal recording surface.

[0019] the direction of a path of the optical disk 101 held at the rotation actuation device 1 according to the migration actuation device 5 in which the optical pickup 3 serves as a migration actuation means -- migration -- it is made that it is operational. That is, this optical pickup 3 is supported by the guide shaft 6 movable along with this guide shaft 6. And along with the guide shaft 6, migration actuation of this optical pickup 3 is carried out by the thread motor 7. In addition, the location of the optical pickup 3 is detected by the hall device etc.

[0020] The electrical signal with which the optical pickup 3 read the information signal, and was obtained from the optical disk 101 is sent to RF amplifier 8. This RF amplifier 8 generates a servo error signal from the sent signal, and sends it to the servo circuit 10 while it amplifies the signal sent from the optical pickup 3 and sends it to RF processing circuit 9 as a RF signal. RF processing circuit 9 is controlled by CPU (central processor unit)11 used as a control means, performs predetermined signal processing to a RF signal, and sends it to a data decoder 12. A data decoder 12 decodes the signal sent from RF processing circuit 9, reproduces the information signal currently recorded on the optical disk 101, and sends it to the external host computer 14 through an interface 13.

[0021] On the other hand, the servo circuit 10 controls the biaxial actuator driver 15 which is controlled by CPU11 and drives a biaxial actuator based on the sent servo error signal, the thread driver 16 which drives the thread motor 7, and the spindle driver 17 which drives a spindle motor 2. The biaxial actuator driver 15 controls the supply current to the focal coil Lf and the tracking coil Lt.

[0022] A servo error signal is a signal including the information about the relative-position relation and relative velocity with a recording track on the signal recording surface of the flux of light and the optical disk 101 which are injected from the optical pickup 3. That is, the focal error signal of this servo error signal is the distance of the direction of an optical axis of this flux of light of the focus of the injection flux of light of the optical pickup 3, and the signal recording surface of an optical disk 101, i.e., the signal corresponding to focal gap. Moreover, the tracking error signal of the servo error signals is the distance of the direction of a path of this optical disk of the optical axis of the injection flux of light of the optical pickup 3, and the recording track of an optical disk 101, i.e., the signal corresponding to a truck gap. These focus error signal and a tracking error signal serve as criteria of a drive of a biaxial actuator, and turn into a signal for completing a focal gap and a truck gap as 0, respectively. Moreover, DC offset component of a tracking error signal is equivalent to the amount of gaps with the average location of the recording track which the flux of light injected from this optical pickup 3 to the optical pickup 3 follows, and serves as criteria of a drive of the thread motor 7. Furthermore, the clock signal extracted from a RF signal supports the linear velocity of the recording track to the flux of light injected from the optical pickup 3, and serves as criteria of a drive of a spindle motor 2.

[0023] That is, a biaxial actuator, the thread motor 7, and a spindle motor 2 are driven based on the servo error signal which corresponds, respectively. And CPU11 can control the rotation operating speed of the optical disk 101 by the rotation actuation device 1, and the migration operating speed of the optical pickup 3 by the migration actuation means, respectively, and can control the relative velocity of the flux of light and the optical disk 101 which are injected from the optical pickup 3.

[0024] In addition, the thread motor 7 is used also in the so-called seek operation which moves the location of the optical pickup 3 to the location corresponding to another recording track from the location corresponding to a certain recording track at high speed.

[0025] And the 1st sense resistance R1 which detects the current value of the focal coil Lf is connected to this focal coil Lf at the serial. The potential difference of the both ends of this 1st sense resistance R1

is taken out by 1st differential-amplifier AMP1, and is sent to CPU11 through an A/D converter as an output of this 1st differential-amplifier AMP1.

[0026] Moreover, the 2nd sense resistance R2 which detects the current value of the tracking coil Lt is connected to this tracking coil Lt at the serial. The potential difference of the both ends of this 2nd sense resistance R2 is taken out by 2nd differential-amplifier AMP2, and is sent to CPU11 through an A/D converter as an output of this 2nd differential-amplifier AMP2. CPU11 measures current values I1 and I2 from the output of the 1st and 2nd differential amplifier AMP1 and AMP2 by which A/D conversion was carried out.

[0027] Furthermore, the potential difference V1 of the end winding of the focal coil Lf is taken out as an output of 3rd differential-amplifier AMP3, and the potential difference V2 of the end winding of the tracking coil Lt is taken out as an output of 4th differential-amplifier AMP4. A/D conversion of the output of these 3rd and 4th differential amplifier AMP3 and AMP4 is carried out, and it is sent to CPU11.

[0028] And CPU11 computes the resistance of the focal coil Lf by $V1/I1$, and computes the resistance of the tracking coil Lt by $V2/I2$. When the resistance of these coils Lf and Lt is beyond predetermined resistance, CPU11 judges that these coils Lf and Lt are elevated temperatures, and performs actuation of either the following (a) thru/or (c).

[0029] (a) Lower to the minimum within the limits to which an error does not come out of the servo gain of focus servo actuation or tracking servo actuation.

[0030] (b) Lower the rotational speed of a spindle motor 2.

[0031] (c) About the tracking coil Lt, if the information signal from an optical disk is not read (lead), suspend tracking servo actuation. Moreover, if it becomes during read-out of an information signal, time amount which stops tracking servo actuation in seek operation will be lengthened as much as possible.

[0032] That is, in this disk drive equipment, CPU11 suppresses generation of heat from these coils Lf and Lt by the fall of servo gain, the fall of the drive rotational speed of a spindle motor 2, or halt of tracking servo actuation, when the focal coil Lf or the tracking coil Lt generates heat and it has become the temperature beyond predetermined temperature. These actuation may perform any first, when only any one may be performed and it performs two or more actuation, and it may perform two or more actuation to coincidence.

[0033] In addition, CPU11 reduces the frequency of the clock signal currently used as signal processing or criteria of time amount measurement according to this, when the relative velocity of the flux of light and the optical disk 101 which are injected by the fall of the rotational speed of a spindle motor 2 etc. from the optical pickup 3 falls.

[0034] Thus, in this disk drive equipment, compaction of the life of the semiconductor laser of the optical pickup 3 is avoided, and the curvature return by heat deformation of the record disk 101 is suppressed.

[0035] And CPU11 will be returned to an initial state about servo gain, the rotational speed of a spindle motor 2, etc., if the temperature of each coils Lf and Lt fully falls.

[0036] And in this disk drive equipment, the 3rd sense resistance Rm which detects the drive current of a spindle motor 2 is connected to the spindle driver 17. The potential difference of the both ends of this 3rd sense resistance Rm is taken out by the 5th differential amplifier AMPm1, and is sent to CPU11 through an A/D converter as an output of this 5th differential amplifier AMPm1. CPU11 measures a current value Im from the output of the 5th differential amplifier AMPm1 by which A/D conversion was carried out.

[0037] Moreover, the potential difference Vm of the end winding of the drive coil of a spindle motor 2 is taken out as an output of the 6th differential amplifier AMPm2. A/D conversion of the output of this 6th differential amplifier AMPm2 is carried out, and it is sent to CPU11.

[0038] Furthermore, CPU11 measures the reverse electromotive voltage Ve by calculating the reverse electromotive voltage Ve from the rotational speed Kt of a spindle motor 2, or cutting driver voltage, and measuring the potential difference Vm.

[0039] CPU11 computes the resistance of the drive coil of a spindle motor 2 by $(Vm-Ve)/Im$, judges it

that this drive coil is an elevated temperature when the resistance of a drive coil is beyond predetermined resistance, and performs actuation of either the following (a) or (b).

[0040] (a) Cut the driving force of a spindle motor 2, turn disk table 1a and an optical disk 101 by inertia, and in order to maintain rotational speed, resume the drive by the spindle motor 2 in the place to which the rotational speed of this optical disk 101 fell to a predetermined rotational speed.

[0041] (b) With the rotational speed of a spindle motor 2 lowered, move until temperature falls.

[0042] These actuation may perform any first, when only either may be performed and it performs both actuation, and it may perform both actuation to coincidence.

[0043] CPU11 reduces the frequency of the clock signal currently used as signal processing or criteria of time amount measurement according to this, when the relative velocity of the flux of light and the optical disk 101 which are injected by the fall of the rotational speed of a spindle motor 2 from the optical pickup 3 falls.

[0044] Thus, in this disk drive equipment, compaction of the life of the semiconductor laser of the optical pickup 3 is avoided, and the curvature return by heat deformation of the record disk 101 is suppressed. CPU11 will return the rotational speed of a spindle motor 2 to an initial state, if the temperature of the drive coil of a spindle motor 2 fully falls.

[0045]

[Effect of the Invention] As mentioned above, in the disk drive equipment concerning this invention, when a temperature rise occurs by generation of heat in an actuator or a spindle motor, by decreasing the current supply source to the drive coil of this actuator or a spindle motor, calorific value is decreased and temperature is dropped.

[0046] That is, the disk drive equipment by which degradation of the optical property by optical-system components, such as damage on this drive coil by the heat emitted from the drive coil of an actuator or the drive coil of a spindle motor and a lens, carrying out thermal expansion of this invention and the curve of a record disk were prevented can be offered.

[Translation done.]